

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-46659

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl.⁹
H 0 4 Q 7/36

識別記号 庁内整理番号
7304-5K

F 1

技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-191154

(22) 出願日 平成5年(1993)8月2日

特許法第30条第1項適用申請有り 1993年5月18日～5月20日、「1993 43rd IEEE Vehicular Technology Conference」において文書をもって発表

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 新田 茂樹

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 風間 宏志

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

(72) 発明者 守倉 正博

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 草野 卓

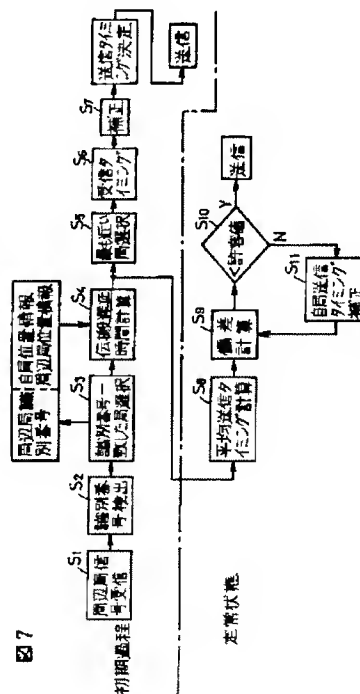
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信の基地局間フレーム同期方法

(57) 【要約】

【目的】 高い同期精度を得る。

【構成】 各基地局にその周辺基地局の識別番号及びその位置情報と、自局の位置情報とを記憶しておき、基地局の電源を入れ送信を開始する初期過程では受信信号から識別番号を検出し (S₂)、これが最も近い基地局の識別番号と一致するまで受信信号を探して最も近い基地局を選択し (S₅)、その記憶してある位置情報と、自局位置情報とにより両基地局間の伝搬遅延時間を演算し (S₄)、その遅延時間で受信タイミングを補正してその最近基地局の送信タイミングとし、これに自局送信タイミングを一致させる (S₇)。定常状態では、各受信信号から識別番号を検出し、その記憶してある識別番号の位置情報と自局位置情報とから両基地局間の伝搬遅延時間を演算して周辺基地局の送信タイミングを決め、その送信タイミングを平均し (S₈)、その平均値と自局送信タイミングとの差を求め (S₉)、その差が許容値以上で (S₁₀)、一定値を自局送信タイミングに補正する (S₁₁)。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サービス領域を複数の無線ゾーンに分割し、その各無線ゾーンにそれぞれ基地局を設け、移動局はそれが在圏している無線ゾーンの基地局と時分割多元接続（TDMA）方式を用いて通信を行う移動通信システムで、自基地局の周辺基地局の送信信号のTDMAフレームの送信タイミングに自基地局の送信信号のTDMAフレームの送信タイミングを合わせて基地局相互間のTDMAフレームを同期させる方法において、

自基地局にその周辺の基地局に与えられた基地局識別番号を記憶しておく、

受信信号から基地局識別番号を検出し、その基地局識別番号が上記記憶した基地局識別番号と一致すると、その受信信号のTDMAフレームの受信タイミングを、その基地局識別番号の基地局のTDMAフレームの送信タイミングとすることを特徴とする移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項2】 自基地局の信号送信開始時の送信タイミングを決定する初期過程において、上記TDMAフレームの受信タイミングをTDMAフレーム送信タイミングとしたその1つのTDMAフレーム送信タイミングを自基地局のTDMAフレーム送信タイミングとすることを特徴とする請求項1記載の移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項3】 サービス領域を複数の無線ゾーンに分割し、その各無線ゾーンにそれぞれ基地局を設け、移動局はそれが在圏している無線ゾーンの基地局と時分割多元接続（TDMA）方式を用いて通信を行う移動通信システムで、自基地局の周辺基地局の送信信号のTDMAフレームの送信タイミングを決定し、それに対して自基地局の送信信号のTDMAフレームの送信タイミングを合わせて基地局相互間のTDMAフレームを同期させる方法において、

自基地局にその周辺の基地局に与えられた基地局識別番号を記憶しておく、

受信信号から基地局識別番号を検出し、

その検出した基地局識別番号の基地局の位置情報と自基地局の位置情報とからこれら両基地局間の伝搬遅延時間を演算し、

上記受信信号のTDMAフレーム受信タイミングに上記伝搬遅延時間を補正して自基地局のTDMAフレーム送信タイミングとすることを特徴とする移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項4】 自基地局にその位置情報と、上記周辺の基地局の位置情報とを記憶しておく、これら位置情報を上記伝搬遅延時間の演算に用いることを特徴とする請求項3記載の移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項5】 各基地局にその位置情報を記憶しておく、各基地局からその基地局識別番号と共にその位置情報を送信し、自基地局で受信信号から検出した周辺基地

2

局の位置情報と上記記憶した自基地局の位置情報とを上記伝搬遅延時間の演算に用いることを特徴とする請求項3記載の移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項6】 信号送信開始時の送信タイミングを決定する初期過程において、自基地局から最も近い周辺基地局のTDMAフレーム送信タイミングを自基地局のTDMAフレームの送信タイミングとすることを特徴とする請求項1または3記載の移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項7】 信号送信開始時の送信タイミングを決定する初期過程において、複数の周辺基地局のTDMAフレーム送信タイミングを平均し、その平均値を自基地局の送信タイミングとすることを特徴とする請求項1または3記載の移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項8】 定常状態において、複数の周辺基地局の上記TDMAフレーム送信タイミングと自基地局のTDMAフレーム送信タイミングとの偏差の平均値を求め、その平均値と許容値とを比較し、平均値が許容値以上であれば自基地局の送信タイミングを所定値だけ補正し、平均値が許容値以下であれば自基地局の送信タイミングをそのまま継続することを特徴とする請求項1または3記載の移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項9】 定常状態において、複数の周辺基地局について上記決定した送信タイミングと自基地局の送信タイミングとの偏差の最大のものを、上記平均値を求める際に除外することを特徴とする請求項8記載の移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【請求項10】 定常状態において、複数の周辺基地局について上記決定した送信タイミングと自基地局の送信タイミングとの偏差を求め、あらかじめ定めた順位の大きさの偏差値と許容値とを比較し、その偏差値が許容値以上であれば自基地局の送信タイミングを所定値だけ補正し、上記偏差値が許容値以下であれば自基地局の送信タイミングをそのまま継続することを特徴とする請求項1または3記載の移動通信の基地局間フレーム同期方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、TDMA（時分割多元接続）方式を用いた移動通信システムにおける基地局間のTDMAフレーム同期を無線回線を用いて実現する方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 TDMA方式を用いた移動通信システムの例を図11に示す。移動通信のサービス領域が複数の無線ゾーン1～5で構成され、これら各無線ゾーン1, 2, 3, 4, 5にそれぞれ各1つの基地局i, j, k, m, nが設けられ、サービス領域を移動する移動局、例えば携帯無線機11は現在いる無線ゾーン1の基地局iとTDMA方式を用いて通信を行う。TDMA方式では

3

1 フレーム内を複数のタイムスロットに分割し、その各1つのタイムスロットをそれぞれ通信回線としている。このため各基地局で生成するフレームが基地局間で同期していないと、基地局から送信するあるタイムスロットでの伝送が、隣接基地局からの電波と干渉するおそれがある。このため基地局間でフレームを同期させる必要がある。

【0003】従来の基地局間フレーム同期を基地局*i*に注目して述べる。ここで基地局*i*に注目して、従来技術によるフレーム同期確立過程について述べる。自局のフレーム位相（フレームタイミング）を t_i 、また他の基地局*j*から受信されるフレーム位相（フレームタイミング）を t_j 、その受信信号レベルを P_j とする。これらの量を基に補正すべき位相量 ΔT_i を次のように算出する。

【0004】

$$\Delta T_i = \sum_{j=1}^M P_j \times \Delta T_{ij} / (M \times \sum_{k=1}^M P_k)$$

ここで、 M は他基地局の数、 $\Delta T_{ij} = t_j - t_i + 2t_0$ であり、 t_0 は基地局間の伝搬時間の補正值である。つまり、自局とのフレーム位相に対し、受信レベルに応じて重み付けをして加算平均している。この ΔT_i を用いて基地局*i*は自局の送信フレーム位相を補正する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の基地局間フレーム同期方式では、基地局間の伝搬時間の補正值 t_0 として一律に一定値を与えていた。このため基地局が地理的にランダムに配置された場合では各基地局間の伝搬時間の誤差が大きくなり、また不特定多数の基地局の受信タイミングと受信レベルに基づき補正するため基地局間フレーム同期の精度が劣化するという問題があった。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は自基地局の周辺基地局の送信タイミングを決定し、これに対し自基地局の送信タイミングを同期させて基地局相互間のTDMAフレームを同期させる方法を前提としている。請求項1の発明によれば、自基地局にその周辺の基地局に与えられた基地局識別番号を記憶しておき、受信信号から基地局識別番号を検出し、その基地局識別番号が上記記憶した基地局識別番号と一致すると、その受信信号のTDMAフレームの受信タイミングを、その基地局識別番号の基地局のTDMAフレームの送信タイミングとする。

【0007】請求項2の発明によれば請求項1の発明において、自基地局の信号送信開始時の送信タイミングを決定する初期過程において、上記TDMAフレームの受信タイミングをTDMAフレーム送信タイミングとしたその1つのTDMAフレーム送信タイミングを自基地局のTDMAフレーム送信タイミングとする。請求項3の発明によれば、自基地局にその周辺の基地局に与えられた基地局識別番号を記憶しておき、受信信号から基地局識別番号を検出し、その検出した基地局識別番号の基地

4

局の位置情報と自基地局の位置情報とからこれら両基地局間の伝搬遅延時間を演算し、上記受信信号のTDMAフレーム受信タイミングに上記伝搬遅延時間を補正して自基地局のTDMAフレーム送信タイミングとする。

【0008】請求項4の発明によれば、自基地局にその位置情報と上記周辺の基地局の位置情報とを記憶しておき、これら位置情報を上記伝搬遅延時間の演算に用いる。請求項5の発明によれば請求項3の発明で各基地局にその位置情報を記憶しておき、各基地局からその基地局識別番号と共にその位置情報を送信し、自基地局で受信信号から検出した周辺基地局の位置情報と上記記憶した自基地局の位置情報とを上記伝搬遅延時間の演算に用いる。

【0009】請求項6の発明によれば請求項3の発明で信号送信開始時の送信タイミングを決定する初期過程において、自基地局から最も近い周辺基地局のTDMAフレーム送信タイミングを自基地局のTDMAフレームの送信タイミングとする。請求項7の発明によれば請求項1または3の発明で信号送信開始時の送信タイミングを決定する初期過程において、複数の周辺基地局のTDMAフレーム送信タイミングを平均し、その平均値を自基地局の送信タイミングとする。

【0010】請求項8の発明によれば請求項1または3の発明で定常状態において、複数の周辺基地局の上記TDMAフレーム送信タイミングと自基地局のTDMAフレーム送信タイミングとの偏差の平均値を求め、その平均値と許容値とを比較し、平均値が許容値以上であれば自基地局の送信タイミングを所定値だけ補正し、平均値が許容値以下であれば自基地局の送信タイミングをそのまま継続する。

【0011】請求項9の発明によれば請求項8の発明で定常状態において、複数の周辺基地局について上記決定した送信タイミングと自基地局の送信タイミングとの偏差の最大のものを上記平均値を求める際に除外する。請求項10の発明によれば請求項1または3の発明で定常状態において、複数の周辺基地局について上記決定した送信タイミングと自基地局の送信タイミングとの偏差を求め、あらかじめ定めた順位の大きさの偏差値と許容値とを比較し、その偏差値が許容値以上であれば自基地局の送信タイミングを所定値だけ補正し、上記偏差値が許容値以下であれば自基地局の送信タイミングをそのまま継続する。

【0012】以下、TDMAフレームの送信タイミングを単に送信タイミングと記し、TDMAフレームの受信タイミングを単に受信タイミングと記す。

【0013】

【実施例】以下、図面に基づいてこの発明の実施例について詳細に説明する。図1に請求項1の発明の実施例に用いられる基地局の構成例を示す。アンテナ101に受信部102が接続され、送受信部102に変復調部1

5

03が接続され、変復調部103にTDMA同期制御部104が接続され、同期制御部104に地上網インタフェース部105が接続される。TDMA同期制御部104内において、クロック同期回路108で地上網（ネットワーク）と基地局との間の伝送信号からクロックを抽出し、そのクロックを基準にしてフレームタイミング発生回路109でフレームタイミングを発生し、地上網インタフェース部105からの送信信号を送信制御回路110を通じて変復調部103へ供給するが、その送信タイミングをフレームタイミング発生回路109から送信制御回路110へ供給する。変復調部103からの復調信号は受信制御回路107へ供給され、これより受信信号が地上網インタフェース部105へ供給される。

【0014】この発明では基地局選択部106が設けられ、基地局選択部106内の周辺基地局記憶部112に外部から基地局識別番号が設定記憶され、また基地局選択部106内の基地局識別番号検出部111において、受信された周辺基地局のTDMA信号から基地局識別番号が検出され、その検出された基地局識別番号は周辺基地局記憶部112へ入力されて、そこに記憶されている基地局識別番号と一致するかが判断される。一致していると判断されると、そのことがフレームタイミング発生回路109へ通知され、フレームタイミング発生回路109は、受信制御回路107で検出した周辺基地局のTDMA受信タイミングに基づき、以下に述べるように請求項1の発明による周辺基地局の送信タイミングを決定し、請求項7の発明による自基地局の送信タイミングの決定と請求項8の発明による補正を行う。

【0015】このような基地局構成において、基地局i、基地局j、基地局k、基地局mが運用中、つまり各基地局間のフレーム同期が確立していて、一定周期 T_0 で基地局識別番号を送出し、各フレームタイミング発生回路で生成した送信タイミング T_{Ti} 、 T_{Tj} 、 T_{Tk} 、 T_{Tm} でTDMA信号を送信している状態で基地局nを立ち上げてTDMA信号を送出するために送信タイミングを決定する初期過程について述べる。その基地局間フレーム同期タイムシーケンス（初期過程）を図2に、処理手順を図3に示す。

【0016】ここで新たに基地局nを立ち上げて運用状態とするためには隣接基地局i及び基地局mと送信フレーム同期を確立してからTDMA信号を送出する必要がある、基地局nで基地局i及び基地局mが送信するTDMA信号を受信し（ S_1 ）、TDMA同期制御部104のクロック同期回路108で生成したクロックに基づき受信制御回路107で基地局i及び基地局mのTDMA信号受信タイミングを検出するとともに基地局識別番号検出部111で基地局識別番号を検出し（ S_2 ）、その検出した基地局i及び基地局mの基地局識別番号が記憶部112に記憶されている周辺基地局の基地局識別番号111と一致しているかを判断する（ S_3 ）。TDMA

6

同期制御部のフレームタイミング発生回路109では、基地局識別番号が一致している場合は受信制御回路107で検出した基地局iとmからのTDMA信号受信タイミング T_{Rni} と T_{Rnm} をそれぞれ基地局i及びmの送信タイミング T_{Ti} 、 T_{Tm} とし、これらの平均値を自基地局nの送信タイミング T_{Tn} （ $= (T_{Ti} + T_{Tm}) / 2$ ）とする（ S_4 ）。つまり基地局nと基地局i及びmとの各距離が近く、これら基地局間の伝搬遅延が小さく、これを無視して送信タイミングを決定している。

10 【0017】上述した例では基地局nを立ち上げる場合に隣接に2基地局iとmがある場合における基地局間送信フレーム同期手順（初期過程）について説明したが、隣接の1つの基地局、例えばiの受信タイミング T_{Rni} を基地局nの送信タイミング T_{Tn} としてもよい。また新たに立ち上げる基地局nの隣接に運用中の基地局が多数ある時も同様な手順に基づき行う。この場合は、周辺基地局の中で自基地局nの送信タイミングを決定するために基準となる基地局の受信タイミングは、基地局nにおいて受信した複数の周辺基地局の受信タイミングの平均とする。

20 【0018】次に各基地局が運用中である状態における基地局間フレーム同期について、図3と、図4の5ゾーンにおける基地局間フレーム同期タイムシーケンス（定常状態）に基づいて説明する。つまり請求項1の発明を前提とする請求項8の発明の実施例について述べる。運用中の基地局i、基地局j、基地局k、基地局m、基地局n間において、基地局iは基地局jと基地局n、基地局jは基地局iと基地局k、基地局kは基地局jと基地局m、基地局mは基地局kと基地局n、基地局nは基地局mと基地局iの各TDMA信号をそれぞれ受信する。例えば基地局nにおいては、初期過程と同様に周辺基地局iとmが送信するTDMA信号を受信し（ S_1 ）、その識別番号を検出し（ S_2 ）、その検出した識別番号が記憶されている基地局識別番号と一致した場合は（ S_3 ）、受信信号より検出した基地局iと基地局mの受信タイミング T_{Rni} 、 T_{Rnm} を各基地局の送信タイミングを $T_{Ti} = T_{Rni}$ 、 $T_{Tm} = T_{Rnm}$ と推定する。ここで基地局識別番号が一致しないものは送信タイミングの推定はしない。つまり基地局間の伝搬遅延時間を無視できるような近い基地局だけを主としてその基地局識別番号を記憶してある。

40 【0019】基地局nで推定した各基地局の送信タイミング T_{Ti} 、 T_{Tm} と自基地局nの送信タイミング T_{Tn} との差の平均値 $\Delta t_{na} = (\Delta T_{Tni} + \Delta T_{Tnm}) / 2$ （ただし、 $\Delta T_{Tni} = T_{Ti} - T_{Tn}$ 、 $\Delta T_{Tnm} = T_{Tm} - T_{Tn}$ 、 $\Delta T_{Tnj} = T_{Tj} - T_{Tn}$ 、 $\Delta T_{Tnk} = T_{Tk} - T_{Tn}$ ）を算出する（ S_5 ）。その送信タイミング差の平均値 Δt_{na} が許容値 ϵ との差を求め（ S_6 ）、その差が許容値以上か否かを判定し（ S_7 ）、許容値以上である時は自基地局nの送信タイミング差 ΔT_{Tni} 、 ΔT_{Tnm} が小さく

るように送信タイミング T_{Tn} を Δt_c だけ補正し

(S₈)、この手順を繰り返して自基地局 n と周辺基地局との送信タイミング差の平均値 Δt_{na} を許容値 ϵ 以下にする。これにより基地局 n において隣接する基地局 i 及び m との相互間でフレーム同期を確立することができる。他の基地局 i, j, k, m においても同様にして隣接する基地局相互間でフレーム同期を確立する。

【0020】図4では基地局 i, j, k, m では送信タイミング差の平均値が許容値 ϵ 以下の場合である。図5に請求項4の発明の実施例に用いる基地局の構成例を示す。図5では図1中の基地局選択部106の代わりに基地局間距離検出部506が設けられる。基地局間距離検出部506はTDMA受信信号から基地局識別番号を検出する基地局識別番号検出部511と、外部から設定入力された周辺基地局の基地局識別番号とその基地局の位置を示す位置情報とを記憶する周辺基地局位置情報記憶部512と、自基地局の位置情報を記憶する自基地局位置情報記憶部514と、周辺基地局位置情報と自基地局位置情報とから、これら両基地局間の距離(伝搬遅延時

$$x_i = g_1 \cos \phi_i \cos \lambda_i$$

$$y_i = g_1 \cos \phi_i \sin \lambda_i$$

$$z_i = g_2 \sin \phi_i$$

$$g_1 = a_e / \sqrt{(1 - (2-f) f \sin^2 \phi_i)}$$

$$g_2 = a_e (1-f)^2 / \sqrt{(1 - (2-f) f \sin^2 \phi_i)}$$

a_e : 赤道半径 (= 6378.16 km)

f : 基地局 i における偏平率 (= 1/298.25)

x_n, y_n, z_n も同様にして演算される。

$$\Delta d_{in} = \sqrt{(x_n - x_i)^2 + (y_n - y_i)^2 + (z_n - z_i)^2} / c$$

c = 光速

このようにして受信され、かつ記憶部512に記憶されている識別番号をもつ基地局と自基地局 n との間の各伝搬遅延時間を求める。その後、これら求めた伝搬遅延時間の最小のものをを選び、対応する基地局を最も近い基地局として選択する(S₅)。その選択した基地局からのTDMA信号を受信して、その受信タイミングを求め

(S₆)、その受信タイミングに対し、先に演算した伝搬遅延時間を補正して自基地局 n の送信タイミング T_{Tn} とする(S₇)。例えば選択した最も近い基地局が i であり、その受信タイミングが T_{Rni} であるとすると送信タイミング T_{Tn} は次式から求める。

【0024】 $T_{Tn} = T_{Rni} + (T - \Delta d_{jn})$
 T : フレーム長
 自基地局 n に最も近い基地局はあらかじめわかっているから、その最も近い基地局の識別番号が検出された時に、その基地局と自基地局との間の伝搬遅延時間を演算して、その最も近い基地局の送信タイミングを決定してもよい。

【0025】次に定常状態での基地局間フレーム同期について述べる。例えば基地局 n では周辺基地局からのTDMA信号を受信し(S₁)、その基地局識別番号を検

間)を演算する演算部513とからなる。

【0021】請求項4の発明を前提とする請求項6及び請求項8の各発明の実施例の基地局間フレーム同期シーケンスを図6に、処理手順を図7に示す。基地局 n を立ち上げるため装置電源をONにして、周辺基地局からのTDMA信号を受信し(S₁)、その基地局識別番号を検出し(S₂)、その検出した識別番号で周辺基地局位置情報記憶部512を検索する(S₃)。一致した識別番号が得られるとその位置情報と、記憶部514の自基地局の位置情報とから演算部513で両基地局間の伝搬遅延時間を求める(S₄)。この伝搬遅延時間は例えば次のようにして求める。受信検出された基地局識別番号と対応する基地局が i で、その位置情報が ϕ_i (緯度)、 λ_i (経度)として記憶部512に記憶され、自基地局位置情報が ϕ_n (緯度)、 λ_n (経度)として記憶されているとする。極座標(ϕ_i, λ_i), (ϕ_n, λ_n)はそれぞれ次式により直交座標(x_i, y_i, z_i), (x_n, y_n, z_n)に変換される。

【0022】

【0023】基地局 i と基地局 n との間の伝搬遅延時間 Δd_{in} は次式で与えられる。

出し(S₂)、記憶部512を検索し(S₃)、検出した識別番号と対応する基地局と自基地局との間の伝搬遅延時間を演算する(S₄)。その伝搬遅延時間と対応受信タイミングとからその送信タイミングを求め、同様にして各周辺基地局の送信タイミングを求め、これらの平均値 T_{Ta} を次式から求める(S₈)。

【0026】

$$T_{Ta} = (1/M) \sum_{k=1}^M (T_{Rnk} - \Delta d_{kn})$$

この送信タイミング平均値 T_{Ta} と自基地局 n の送信タイミング T_{Tn} との差 δ を求め(S₉)、その差 δ 許容値 ϵ 以下か否かを判定し(S₁₀)、許容値より大の場合は自基地局 n の送信タイミング T_{Tn} に Δt_c を加算して補正し(S₁₁)、この手順を繰り返し、差 δ が許容値 ϵ 以下になるようにする。

【0027】請求項5の発明の実施例に用いられる基地局の構成例を図8に示す。図8は図6中の基地局間距離検出部506の構成が異なる。即ち図8の基地局間距離検出部606では位置情報検出部611により受信制御回路107の出力から基地局識別番号と位置情報とが検出され、その位置情報と位置情報記憶部613内に記憶されている自基地局の位置情報とからその両基地局間の伝搬遅延時間が演算部612で演算される。自基地局の

位置情報は記憶部613に手動で設定入力して行うか、位置測定部614により測定した位置情報が記憶される。また基地局から周期的に送信する基地局識別番号に記憶部514内の位置情報を付加して送信する。

【0028】この請求項5の発明を前提とする請求項6及び請求項8の各発明の実施例の処理手順を図9に示す。図7に示した処理手順とほぼ同一であるから異なる部分についてのみ説明する。初期過程において受信した周辺基地局のTDMA信号から基地局識別番号を検出すると共に位置情報も検出する(S₂)。その検出した位置情報と自基地局位置情報とから両基地局間の伝搬遅延時間を演算して、検出基地局識別番号と共に一時保持しておく(S₄)。その後、演算した伝搬遅延時間の最小のものから最も近い基地局を選択し、またはあらかじめ知られている最も近い基地局の識別番号の検出により送信タイミングを決定することは図7と同一である。定常状態においても伝搬遅延時間の演算までの過程が前述のように図7と異なるだけである。

【0029】図10Aに請求項10の発明の実施例を示す。即ち図3または図7、あるいは図9の定常状態処理において、各周辺基地局の送信タイミングと自局送信タイミングとの差を求め(S₆)、その差の最大値を選択し(S₉)、その差最大値が許容値以下か否かを判定する(S₁₀)。許容値εより大であれば、選択した差最大値、つまり周辺基地局の送信タイミングと自局送信タイミングとの差の最大値が小さくなるように、自局送信タイミングにΔt_cを加えて補正する(S₈)。

【0030】図10Bでは偏差の最大値が許容値以下になるようにしたが、偏差の最大値から2番目、3番目などあらかじめ決めた順番の偏差が許容値以下になるようにしてもよい。例えばステップS₆で基地局nは基地局i及び基地局mとの各送信タイミング差ΔT_{Tni}=T_{Ti}-T_{Tn}、ΔT_{Tnm}=T_{Tm}-T_{Tn}(例えば、ΔT_{Tni}>ΔT_{Tnm}と仮定する)を求め、ステップS₉でこれら差の中で、最も大きな送信タイミング差ΔT_{Tni}を選択し、この送信タイミング差ΔT_{Tni}を許容値εと比較して、ΔT_{Tni}≥εか、ΔT_{Tni}<εかを判断し、判断結果がΔT_{Tni}≥εの場合は基地局nの基地局iとの送信タイミング差ΔT_{Tni}が小さくなるように送信タイミングT_{Tn}をΔt_cだけ補正し、送信タイミングT_{tn'}(=T_{Tn}+Δt_c)とする。また、ΔT_{Tni}<εの場合は送信タイミングを補正せず、送信タイミングT_{tn'}(=T_{Tn})とする。

【0031】図10Bでは偏差の最大値が許容値以下になるようにしたが、偏差の最大値から2番目、3番目などあらかじめ決めた順番の偏差が許容値以下になるようにしてもよい。図10Bに請求項9の発明の実施例を示す。図3または図7、あるいは図9の定常状態で周辺基地局の各送信タイミングと自局送信タイミングT_{Tn}との差を求め(S₉)、その差が最大のものを除いた残りの

送信タイミング差の平均値を求め(S₁₂)、その平均値と許容値εとを比較し(S₁₀)、許容値εより大きければ、自局送信タイミングT_{Tn}にΔt_cを加えて補正する(S₁₁)。

【0032】例えばステップS₈で基地局nで基地局i、基地局j、基地局mの各送信タイミングT_{Ti}=T_{Rni}-Δn_i、T_{Tj}=T_{Rnj}-Δn_j、T_{Tm}=T_{Rnm}-Δn_mを演算し、これら送信タイミングと自局送信タイミングT_{Tn}との差ΔT_{Tni}=T_{Ti}-T_{Tn}、ΔT_{Tnj}=T_{Tj}-T_{Tn}、ΔT_{Tnm}=T_{Tm}-T_{Tn}を求める(S₉)。これら差のうち最大のもの(例えばΔT_{Tni})を除き、残りの送信タイミング差ΔT_{Tnj}、ΔT_{Tnm}の平均値Δt_aを求め(S₁₂)、その平均値Δt_aと許容値εとを比較し(S₁₀)、許容値εより大きい場合は自局送信タイミングT_{Tn}に平均値Δt_aが小さくなるようにΔt_cを加えて補正する(S₁₁)。

【0033】上述は偏差の最大値を除いて平均したが偏差の最大のものから複数個を除いて平均をとってもよい。図7及び図9の実施例における初期過程において、最も近い局の選択(S₅)の代わりに、複数の周辺基地局について決定した送信タイミングを平均し、その平均値を自局送信タイミングとしてもよい。更に上述では全ての基地局が相互にTDMAフレームを同期するように動作するが、特定の基地局を同期の中心、即ち基準として他の基地局が順次同期をとってゆくようにする場合にも、この発明を適用できる。図3において、最も近い周辺基地局からの受信タイミングを記憶した基地局識別番号で検出して初期過程で自局送信タイミングとしてもよい。

【0034】

【発明の効果】以上述べたように請求項1の発明によれば、周辺基地局の受信タイミングだけをそのまま送信タイミングとしているため、その周辺基地局を伝搬遅延時間が無視できる場合にそれ程精度が劣化することはない。また請求項3の発明によれば位置情報を用いて伝搬遅延時間を演算し、その時間で受信タイミングを補正して送信タイミングを決定しているため高い精度でフレーム同期を確立させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明に用いられる基地局の例を示すブロック図。

【図2】請求項1の発明を前提とした請求項7の発明の実施例のシーケンスを示す図。

【図3】請求項1、2、7、8の各発明を適用した実施例の処理手順を示す流れ図。

【図4】請求項1、8の各発明を適用した実施例のシーケンスを示す図。

【図5】請求項4の発明に用いられる基地局の例を示すブロック図。

【図6】Aは請求項3、6の各発明を適用した実施例の

11

シーケンスを示す図、Bは請求項3、8の各発明を適用した実施例のシーケンスを示す図である。

【図7】請求項4、6、8の各発明を適用した実施例の処理手順を示す流れ図。

【図8】請求項5の発明に用いられる基地局の例を示すブロック図。

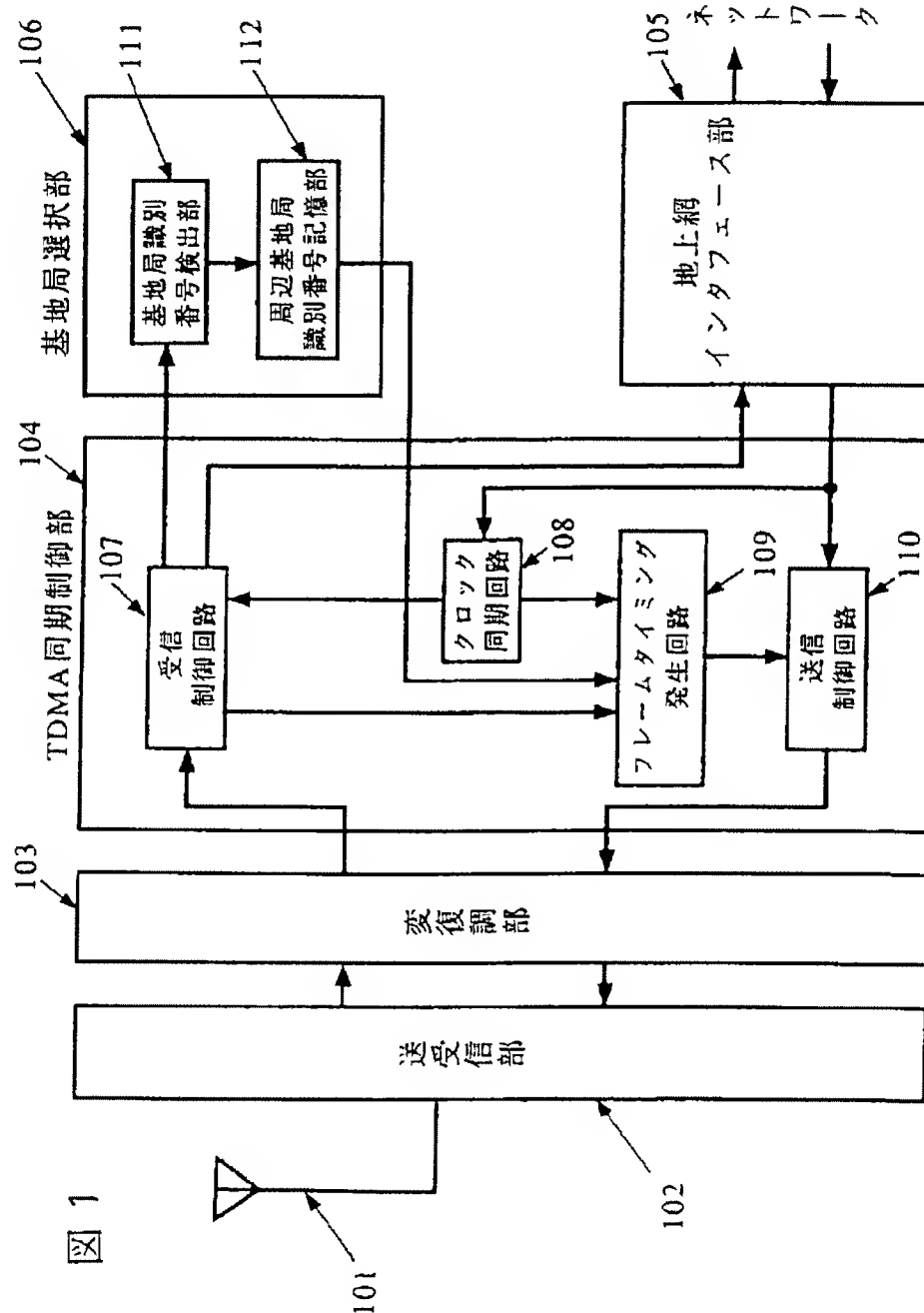
12

【図9】請求項5、6、8の各発明を適用した実施例の処理手順を示す流れ図。

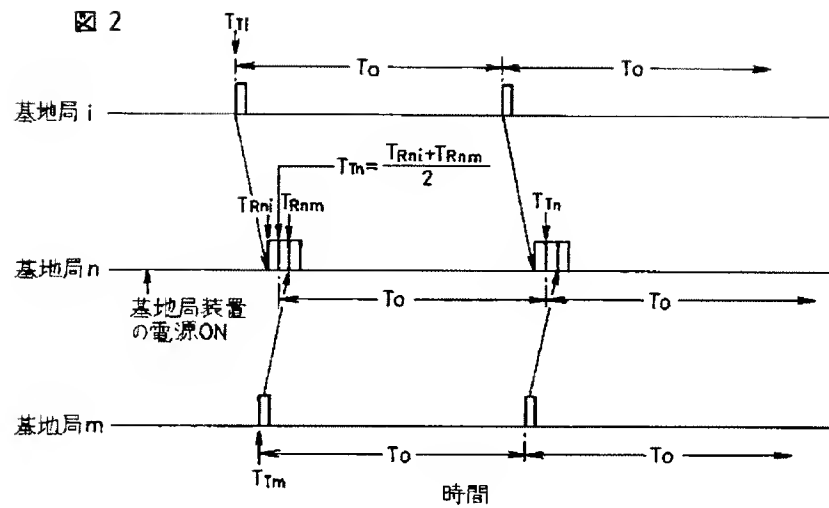
【図10】Aは請求項10の発明の実施例の処理手順を示す流れ図、Bは請求項9の発明の実施例の処理手順を示す流れ図である。

【図11】移动通信システムの例を示すブロック図

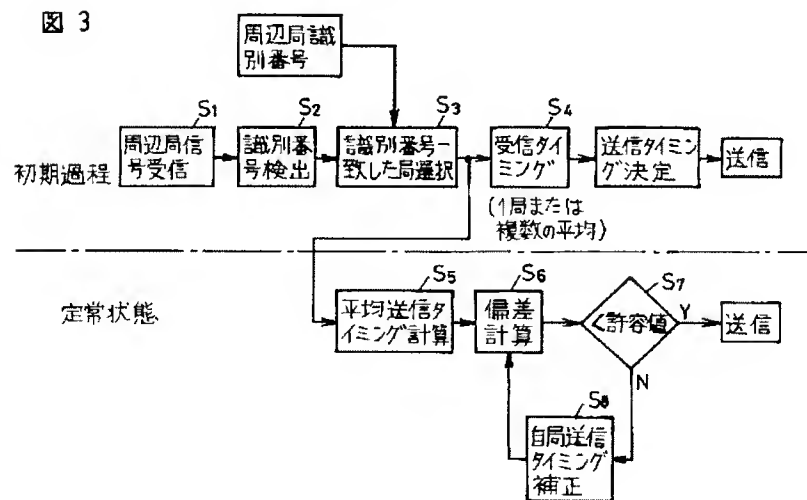
【図1】



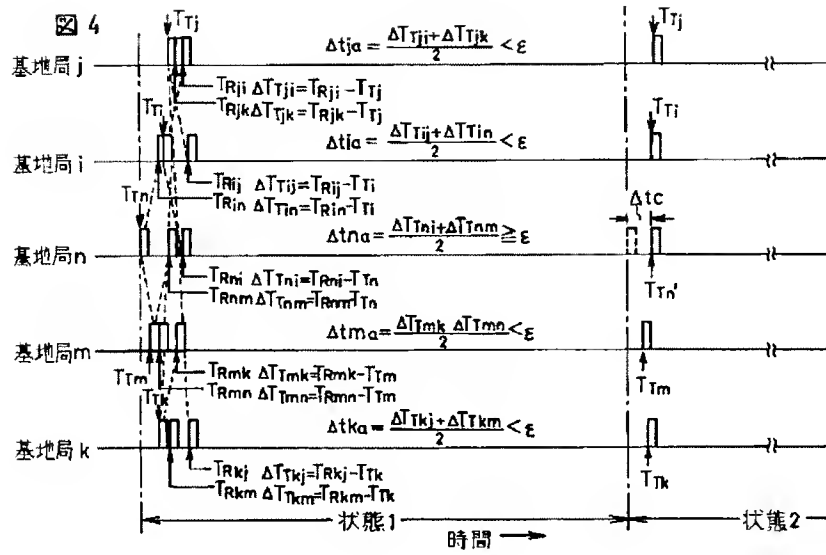
【図2】



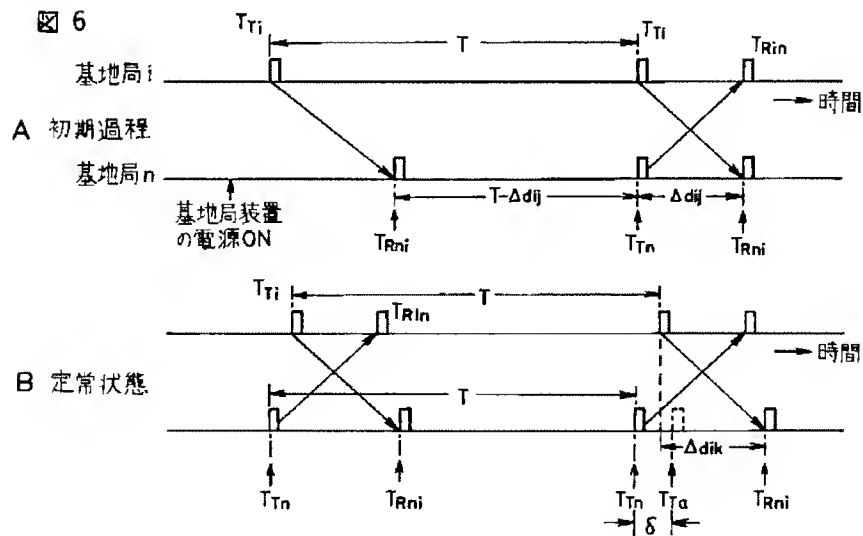
【図3】



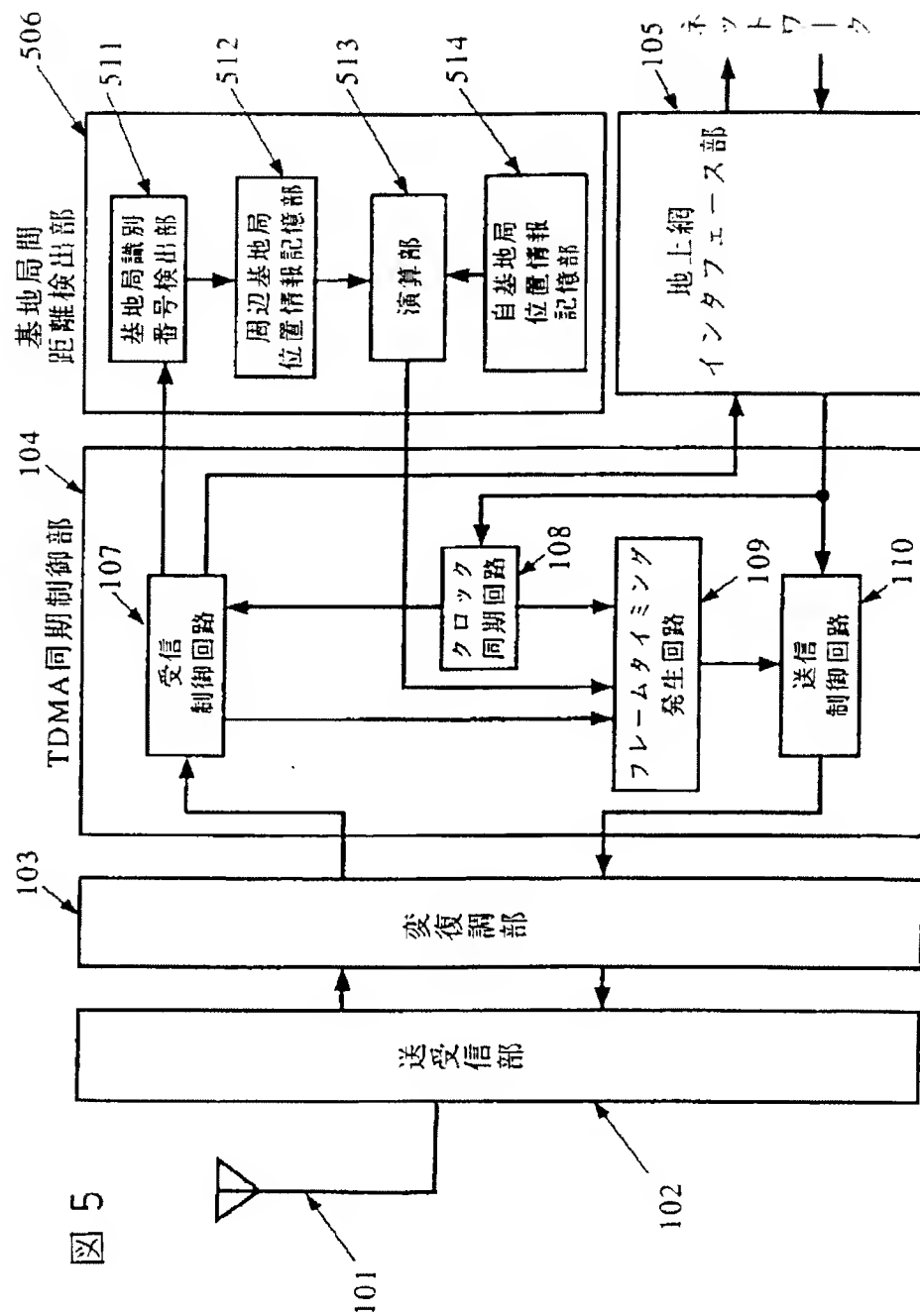
【図4】



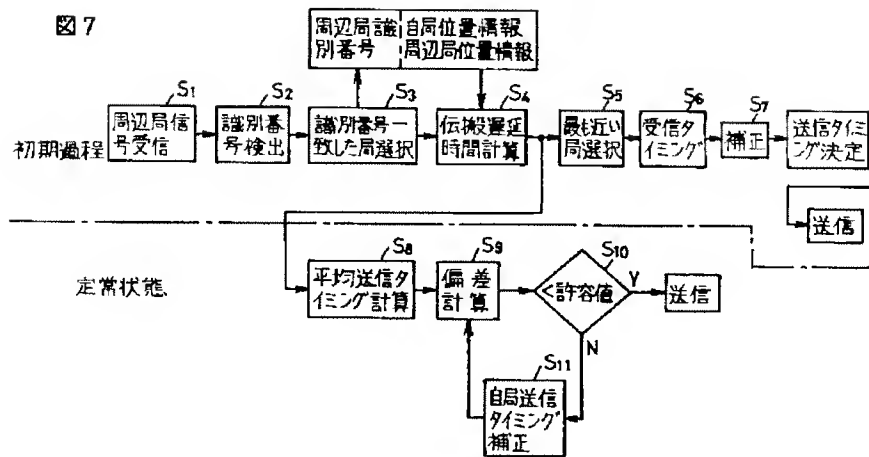
【図6】



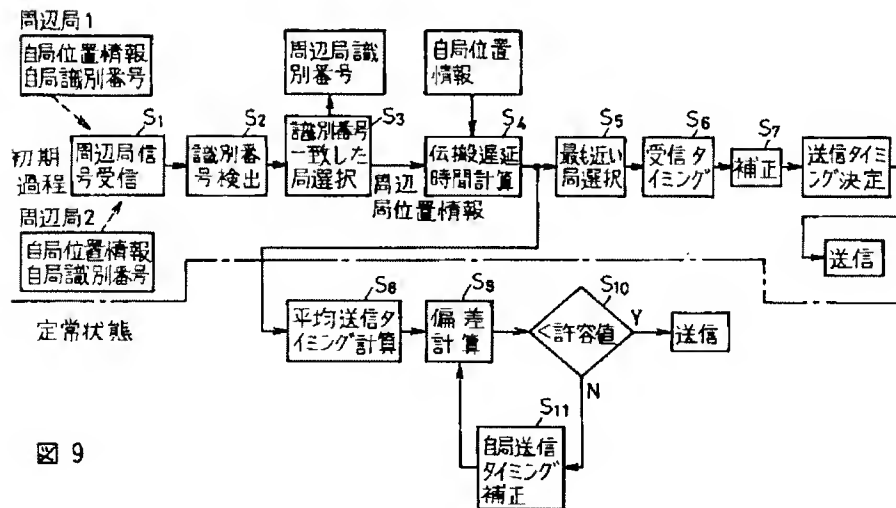
【図5】



【図 7】



【図 9】



【図8】

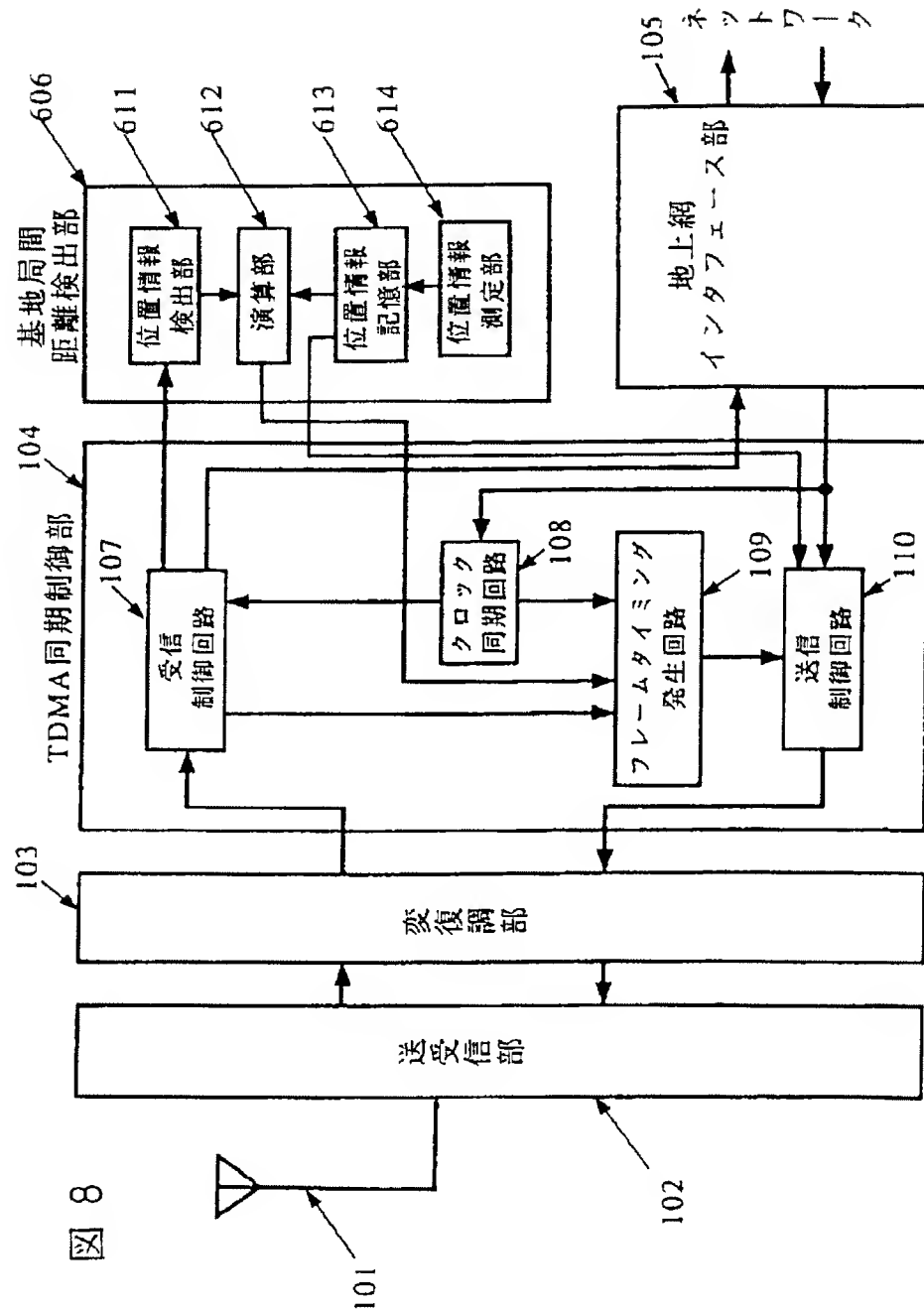
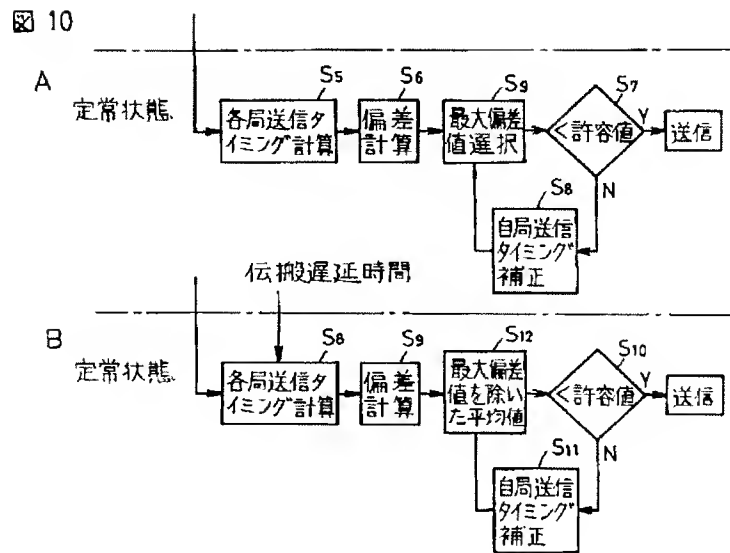
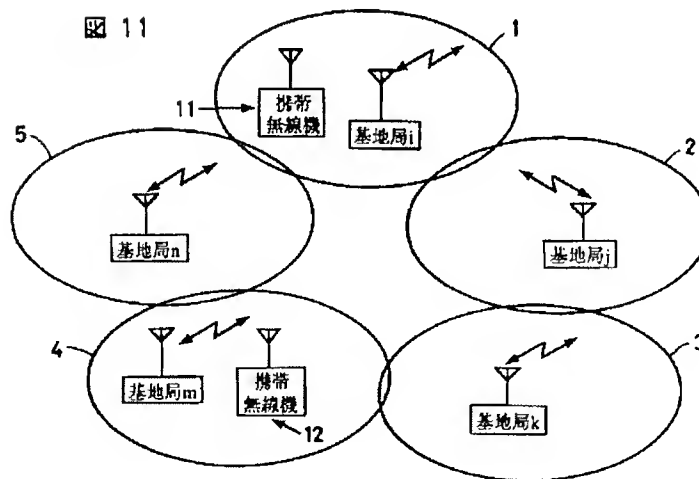


図 8

【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72) 発明者 川添 雄彦
東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 加藤 修三
東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号 日
本電信電話株式会社内

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-521350

(P2005-521350A)

(43) 公表日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int. Cl.⁷

H04Q 7/34
H04Q 7/22
H04Q 7/28
H04Q 7/38

F1

H04B 7/26 106B
H04B 7/26 109G
H04Q 7/04 K
H04B 7/26 108B

テーマコード (参考)

5K067

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-579499 (P2003-579499)
(86) (22) 出願日 平成15年2月26日 (2003.2.26)
(85) 翻訳文提出日 平成16年9月15日 (2004.9.15)
(86) 国際出願番号 PCT/IB2003/000996
(87) 国際公開番号 W02003/081939
(87) 国際公開日 平成15年10月2日 (2003.10.2)
(31) 優先権主張番号 0207129.8
(32) 優先日 平成14年3月26日 (2002.3.26)
(33) 優先権主張国 英国 (GB)

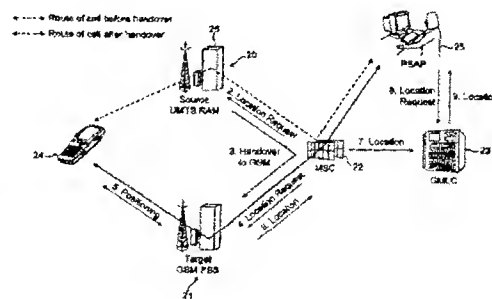
(71) 出願人 398012616
ノキア コーポレーション
フィンランド エフイーエンー02150
エスプー ケイララーデンティエ 4
(74) 代理人 100082005
弁理士 熊倉 禎男
(74) 代理人 100067013
弁理士 大塚 文昭
(74) 代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫
(74) 代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポジショニングトリガー式ハンドオーバー

(57) 【要約】

通信システム内で動作するターミナルの位置を推定する方法であって、通信システムは、重畳するカバレッジエリアを有する少なくとも2つのネットワークを有し、各ネットワークは、ターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法をサポートし、且つターミナルは、それらネットワークの第1ネットワークと通信中であり、前記方法は、どちらのネットワークがターミナルの位置のより正確な推定を形成し易いか評価し、それが前記第1のネットワークである場合には、その第1のネットワークによりターミナルの位置を推定し、そしてそれが第2のネットワークである場合には、ターミナルをその第2のネットワークへハンドオーバーして、その第2のネットワークによりターミナルの位置を推定する、という段階を含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通信システム内で動作するターミナルの位置を推定する方法であって、該通信システムは、重畳するカバレッジエリアを有する少なくとも2つのネットワークを有し、各ネットワークは、ターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法をサポートし、且つ前記ターミナルは、それらネットワークの第1ネットワークと通信中である方法において、

前記ネットワークのどちらが前記ターミナルの位置のより正確な推定を形成し易いか評価し、

それが前記第1のネットワークである場合には、その第1のネットワークにより前記ターミナルの位置を推定し、そして

それが第2のネットワークである場合には、前記ターミナルをその第2のネットワークへハンドオーバーしてその第2のネットワークにより前記ターミナルの位置を推定する、という段階を備えた方法。

【請求項 2】

前記第1ネットワークによりサポートされる、ターミナルの位置を推定する前記少なくとも1つの方法は、前記第2ネットワークによりサポートされるそのような各方法とは異なる請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第1ネットワークは、第1規格に基づいて動作でき、前記第2ネットワークは、前記第1規格とは異なる第2規格に基づいて動作できる請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

前記第1ネットワークは、前記第2規格との逆方向適合性を与える規格に基づいて動作できる請求項3に記載の方法。

【請求項 5】

前記第1規格は、UMTS又はそこから派生したものである請求項3又は4に記載の方法。

【請求項 6】

前記第2規格は、GSM又はそこから派生したものである請求項3ないし5のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

前記ターミナルは、前記第1及び第2ネットワークの無線アクセスサブシステムと無線で通信することができ、そして各ネットワークは、その各々の無線アクセスサブシステムにより前記ターミナルの位置を推定するように構成される請求項1ないし6のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記評価段階は、前記第1ネットワークにより実行される請求項1ないし7のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

前記方法は、前記ターミナルにより前記第1ネットワークを経て非常コールを開始する段階を備え、そして前記ターミナルを前記第2のネットワークへハンドオーバーする前記段階は、前記コールを前記第2のネットワークへハンドオーバーすることを含む請求項1ないし8のいずれかに記載の方法。

【請求項 10】

前記方法は、前記第1ネットワークが前記ターミナルの位置をプリセット裕度内で推定できるかどうか決定し、もしそうであれば、前記ターミナルの位置を前記第1ネットワークにより推定するという段階を含む請求項1ないし9のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

動作中のターミナルの位置を推定できる通信システムであって、該通信システムは、重畳するカバレッジエリアを有する少なくとも2つのネットワークを備え、各ネットワークは、前記ターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法をサポートし、且つ前記ター

10

20

30

40

50

ミナルは、それらネットワークの第1ネットワークと通信中である通信システムにおいて、前記ネットワークの1つは、どちらの前記ネットワークが前記ターミナルの位置のより正確な推定を形成し易いか評価し、それが前記第1のネットワークである場合には、その第1のネットワークにより前記ターミナルの位置を推定させ、そしてそれが第2のネットワークである場合には、前記ターミナルをその第2のネットワークへハンドオーバーさせて、その第2のネットワークにより前記ターミナルの位置を推定させるように構成された通信システム。

【請求項12】

通信システム内で動作するターミナルの位置を推定する方法であって、該通信システムは、重畳するカバレッジエリアを有する少なくとも2つのネットワークを有し、各ネットワークは、前記ターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法をサポートし、且つ前記ターミナルは、それらネットワークの第1ネットワークと通信中である方法において、

前記ターミナルの位置の推定を位置取り扱いユニットへ送信する要求を受け取り、

どちらのネットワークが前記位置取り扱いユニットに前記推定を最良に与えることができるか評価し、

それが前記第1のネットワークである場合には、その第1のネットワークにより前記ターミナルの位置を推定し、そして

それが第2のネットワークである場合には、前記ターミナルをその第2のネットワークへハンドオーバーしてその第2のネットワークにより前記ターミナルの位置を推定する、という段階を備えた方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信システムにおけるハンドオーバーに係り、より詳細には、このようなシステムで動作する装置のポジショニングを可能にする上で助けとなるハンドオーバーに係る。

【背景技術】

【0002】

ポジショニング即ち位置決めサービス（LCS）は、移動電話システムのような通信システムの重要な特徴になりつつある。これらのサービスは、ユーザターミナル又はユーザ装置（UE）の位置を推定できるようにする。位置を知ること、UEのユーザにとって関心のあることで、ユーザの位置に基づいてユーザに付加的なサービスをオファーするのにも使用できる。1つの重要な効果は、ユーザが自分のUEを使用して非常サービスヘコールを行う場合に、ユーザの位置を知ること、非常サービスが迅速に救援活動を行う上で役に立つ。

【0003】

UEの位置を推定できる方法は多数あるが、1つの典型的な方法では、UEと多数のベースステーションとの間の通信に対して時間差が計算される。この時間差を使用して、UEと各ベースステーションとの間の距離を推定することができ、次いで、ベースステーションの位置が分かっているので、UEの位置を三角法で求めることができる。

【0004】

このようなサービスを提供できるシステムの形式の一例は、移動電話システム、例えば、セルラー電話システムである。

提案された3G（第三世代）又はUMTS（ユニバーサル移動電話システム）システムを実施する際に、多数のセルラーネットワークシステムによりLCSがサポートされることが計画される。例えば、LCSのための3GPP規格に基づいて動作する古いGSM（移動通信用のグローバルシステム）規格のネットワークや、これも3GPPにより規格化された全3G/UMTS規格のネットワークが含まれる。

【0005】

古いGSMネットワークとUMTSネットワークが完全に又は部分的に重畳する領域に

10

20

30

40

50

においてユーザが通信するときには、ネットワーク及びユーザのターミナルは、ターミナルが一方のネットワークでの通信から別のネットワークでの通信へと切り換わり得るように動作できることが意図される。例えば、ネットワークのカバレッジが部分的に重畳する状況では、ユーザが、一方のネットワークでカバーされる位置から、別のネットワークでカバーされる隣接位置へと移動することがある。このような場合、ユーザのターミナルは、第1のネットワークから第2のネットワークへハンドオーバーされ、ユーザが通信を継続できることが意図される。ネットワークが完全に重畳するときでも、ユーザのターミナルは、例えば、容量の制約を満足するために、一方のネットワークから他方のネットワークへハンドオーバーすることができる。

【0006】

異なる規格のネットワークのLCS能力間には相違があることが予想される。例えば、ターミナルの位置を決定するためにサポートする方法が異なる。その結果、たとえ規格が共通に設定されても、ネットワーク間のLCS能力に相違が生じる。これらの相違により、特定の目的でLCSを与えるのに、一方のネットワークの方が他方のネットワークより良好なことがある。従って、2つ以上の相互動作システムからのカバレッジが重畳する位置にユーザターミナルがあり、そしてユーザを位置決めする必要性が生じたときには、カバレッジを与えるネットワークの特定の1つがその状況においてポジショニング要求を最良に満足する状態となる。しかしながら、ユーザを位置決めする必要性が生じたときに、ユーザのターミナルが、ポジショニング要求を最良に満足できる好ましいネットワーク以外のネットワークに接続されることがある。

【0007】

又、ユーザターミナルの能力により、一方ではなく他方のネットワークを使用してその位置を決定するのがより好ましい状況もある。例えば、ターミナルは、GSMではE-OTD方法をサポートするが、WCDMAに対して規格化されたポジショニング方法（例えば、IPDL-OTDOA及びA-GPS）はどれもサポートしないことがある。この状況は、非常に起き易いと考えられる。というのは、GSMの位置サービス規格は、UMTSの規格の前に完成されており、従って、GSM方法をサポートするターミナルが最初に製造されることが予想されるからである。

【0008】

米国FCCフェーズIIマンドートにより規定された現行の要求は、ユーザのターミナルをポジショニングするための厳密な要求を規定している。1999年9月15日に採用された、エンハンスド911エマージェンシー・コーリング・システム（CCドケット番号94-102RM-8143）との適合性を確保するためのコミッティーのルールの改訂に関するFCCの第3レポート及びオーダー（FCC99-245）は、次のように述べている。「フェーズII位置精度及び信頼性に関して次の改訂規格を採用する：ネットワークベースの解決策の場合、コールの67%について100メートル、コールの95%について300メートル；ハンドセットベースの解決策の場合、コールの67%について50メートル、コールの95%について150メートル」。これらの要求を満たすには、ポジショニングシステムから非常に高い性能レベルが要求される。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

そこで、ターミナルの位置を最良に推定できるネットワーク以外のネットワークにおいて通信するときにターミナルのポジショニングを改善できる手段が要望される。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

本発明の1つの態様によれば、通信システム内で動作するターミナルの位置を推定する方法であって、通信システムは、重畳するカバレッジエリアを有する少なくとも2つのネットワークを有し、各ネットワークは、ターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法をサポートし、且つターミナルは、それらネットワークの第1ネットワークと通信中で

10

20

30

40

50

ある方法において、どちらのネットワークがターミナルの位置のより正確な推定を形成し易いか評価し、それが前記第1のネットワークである場合には、その第1のネットワークによりターミナルの位置を推定し、そしてそれが第2のネットワークである場合には、ターミナルをその第2のネットワークへハンドオーバーして、その第2のネットワークによりターミナルの位置を推定する、という段階を備えた方法が提供される。

【0011】

本発明の第2の態様によれば、動作中のターミナルの位置を推定できる通信システムであって、該通信システムは、重畳するカバレッジエリアを有する少なくとも2つのネットワークを備え、各ネットワークは、ターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法をサポートし、且つターミナルは、それらネットワークの第1ネットワークと通信中である通信システムにおいて、前記ネットワークの1つは、どちらのネットワークがターミナルの位置のより正確な推定を形成し易いか評価し、それが前記第1のネットワークである場合には、その第1のネットワークによりターミナルの位置を推定させ、そしてそれが第2のネットワークである場合には、ターミナルをその第2のネットワークへハンドオーバーさせて、その第2のネットワークによりターミナルの位置を推定させるように構成された通信システムが提供される。

10

【0012】

本発明の第3の態様によれば、通信システム内で動作するターミナルの位置を推定する方法であって、通信システムは、重畳するカバレッジエリアを有する少なくとも2つのネットワークを有し、各ネットワークは、ターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法をサポートし、且つターミナルは、それらネットワークの第1ネットワークと通信中である方法において、ターミナルの位置の推定を位置取り扱いユニットへ送信する要求を受け取り、どちらのネットワークが前記位置取り扱いユニットに前記推定を最良に与えることができるか評価し、それが前記第1のネットワークである場合には、その第1のネットワークによりターミナルの位置を推定し、そしてそれが第2のネットワークである場合には、ターミナルをその第2のネットワークへハンドオーバーして、その第2のネットワークによりターミナルの位置を推定する、という段階を備えた方法が提供される。次いで、ポジショニングを実行したネットワークが前記推定を位置取り扱いユニットへ送信することができる。位置取り扱いユニットは、一方又は両方のネットワークと、非常コール取り扱いセンターとの間のインターフェイスでよい。

20

30

【0013】

第1ネットワークによりサポートされるターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法は、第2ネットワークによりサポートされるそのような各方法と異なるのが好ましい。或いは又、ネットワークは、1つ以上の方法（おそらく全ての方法）を共通に有してもよく、この場合にも、本発明は、例えば、ベースステーションの密度により異なるネットワークにおいて異なる精度レベルが達成できるので、依然として有益である。適当な方法は、例えば、E-OTD、IPDL-OTDOA及びA-GPSや、以下に述べる他の方法も含む。各ネットワークに使用される方法は、各ネットワークの無線ネットワークサブシステムを使用してターミナルの位置を推定する少なくとも1つの方法を含むのが好ましい。このような方法では、ターミナルは、ターミナルと無線サブシステムのステーションとの間の無線送信の時間差を測定することにより位置決めされるのが好ましい。ターミナルの位置の前記推定は、このような手段で行なわれるのが好ましい。

40

【0014】

第1ネットワークは、第1規格に基づいて動作でき、そして第2ネットワークは、第1規格とは異なる第2規格に基づいて動作できるのが好ましい。或いは又、ネットワークは、同じ形式のものでもよい。

第1ネットワークは、第2規格との逆方向適合性又は別の形式の相互動作性を与える規格に基づいて動作できるのが最も適当である。

【0015】

規格の一方又は両方は、UMTS又はそこから派生したものでよい。規格の一方又は両

50

方は、GSM又はそこから派生したものでよい。1つの適当な実施形態では、第1規格がUMTS又はそこから派生したものであり、そして第2規格がGSM又はそこから派生したものでよい。両方の規格がセルラー無線規格でよいが、他の構成も考えられ、例えば、一方のネットワークが無線セルラーネットワークであり、そして他方がWLAN（ワイヤレスローカルエリアネットワーク）ネットワークでもよい。

【0016】

好ましくは、ターミナルは、第1及び第2ネットワークの無線アクセスサブシステムと無線で通信することができ、そして各ネットワークは、その各々の無線アクセスサブシステムによりターミナルの位置を推定するように構成される。

前記評価段階は、第1ネットワークにより実行でき、好ましくは、第1ネットワークの無線アクセスサブシステムの要素により実行でき、そして最も好ましくは、そのサブシステムのコントローラにより実行できる。

10

【0017】

好ましくは、前記方法は、ターミナルにより第1ネットワークを経て非常コールを開始する段階を備え、そしてターミナルを第2のネットワークへハンドオーバーする前記段階は、コールを第2のネットワークへハンドオーバーすることを含む。このようなコールの開始にตอบสนองして、いずれかの通信システム（例えば、MSC）が、そのコールを開始したターミナルの位置を推定する要求を発生できる。この要求は、そのコールが開始されたネットワークへ送信される。その要求にตอบสนองして前記評価段階が実行される。或いは又、その要求にตอบสนองして他の段階が実行されてもよく、そしてこれら他の段階の1つ以上の結果にตอบสนองして前記評価段階が実行されてもよい。例えば、前記要求にตอบสนองして、第1ネットワークがターミナルの位置をプリセット裕度内で推定できるかどうか決定する段階が実行されてもよい。プリセット裕度は、指定された裕度又は要求された裕度でよい。もしそうであれば、ターミナルの位置が第1ネットワークにより推定される。さもなければ、前記評価段階が実行されるのが好ましい。

20

【0018】

ターミナルのハンドオーバーは、ターミナルとの即時通信及びターミナルの制御をあるネットワークから別のネットワークへ転送することを含むのが適当である。ハンドオーバーが行なわれるときにターミナルへの又はターミナルからのコールが進行中である場合には、そのコールがハンドオーバー中に維持されそしてハンドオーバー後にターゲットネットワークを経てリルートされるのが好ましい。

30

【0019】

ターミナルは、1つ以上のポジショニング方法をサポートしてもよい。又、ターミナルは、第1ネットワークと共通のポジショニング方法をサポートしなくてもよい。

第1及び第2ネットワークの役割は、逆転されてもよい。3つ以上のネットワークがあってもよい。

【0020】

ポジショニング段階が完了した後に、ターミナルは、第1ネットワークへハンドオーバーすることができる。これは、第2ネットワークによって開始することができる。第1ネットワークへのターミナルのハンドオーバーを開始する際に、第2ネットワークは、ターミナルが第1ネットワークへハンドオーバーされるところの条件の制限を要求するメッセージを第1ネットワークに送信することができる。この制限は、第1ネットワークへのこのようなハンドオーバーを、設定時間が経過するまで又は第2ネットワークがターミナルの位置を推定するまで行っていないという制限でよい。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、添付図面を参照して、本発明を一例として詳細に説明する。

図1のシステムにおいて、ユーザターミナルをポジショニングする必要があるときに、ユーザターミナルが一方のネットワークで動作しているが、そのポジショニングオペレーションをより良好に満足できる別の重畳するネットワークがあると決定された場合には、

50

ユーザターミナルがその別のネットワークへハンドオーバーされ、そしてユーザターミナルの位置がそのネットワークにより推定される。次いで、もし適当であれば、ポジショニングが完了した後に、ユーザの接続を、それが最初に接続されていたネットワークに転送して戻すことができる。

【0022】

以下の説明では、非常コール中のターミナルのポジショニングについて述べる。しかしながら、これは、ポジショニングを利用できる状態の一例に過ぎず、本発明は、非常コールでの使用に限定されるものではない。

【0023】

図1は、ターミナルに最初にサービスしているネットワーク（「最初のネットワーク」）では満足できないポジショニング要求によりトリガーされるシステム間ハンドオーバーを実行し、そして別のネットワーク（「ターゲットネットワーク」）においてその後にポジショニングするための手順を示す。

10

【0024】

図1は、2つの形式のセルラー電話ネットワーク、即ちUMTS RAN（無線アクセスネットワーク）20及びGSM BSS（ベースステーションサブシステム）21の無線アクセスサブシステムを含むシステムを示している。この無線アクセスサブシステムは、共通のMSC（移動交換センター）22によりサービスされる。この移動交換センターは、GMLC（ゲートウェイ移動位置センター）23にリンクされ、これは、リンクされたネットワークで動作するユーザ装置24のような移動ターミナルの位置を決定することができる。ここに示す例では、MSC及びGMLCは、PSAP（公衆安全アクセスポイント）と称される非常コールセンター25にリンクされる。

20

【0025】

ここに示す例は、非常コールに関するシステムの動作に係る。この例では、次の段階が実行される。

1. ターミナル24は、UMTSネットワーク及びその無線アクセスサブシステム20と通信状態で動作している。ターミナル24のユーザにより非常コール（通常、112、999又は911へのコール）がなされる。

【0026】

2. このコールは、MSC22へ通され、MSCは、それを非常コールとして識別する。それ故、MSCは、そのコールをPSAPへルーティングし、そこで、オペレータにより応答することができる。コールのルートが図1に経路1で示されている。又、MSCは、そのコールを発信したターミナル24の位置を推定するためにポジショニング手順を開始する。MSCは、RANAP LOCATION REPORTING CONTROL（RANAP位置報告制御）メッセージを適当なサービングRNC（無線ネットワークコントローラ）26へ送信することによりこれを行なう。このメッセージにおけるクライアント形式パラメータが非常サービスを指示する。このメッセージは、図1に経路2で示されている。

30

【0027】

3. サービングRNC26は、ポジショニング要求メッセージを分析し、そしてそれが非常コールに関連したポジショニング要求であることを決定する。このRNC26は、当該ターミナル24に関連してそれが使用できるポジショニング方法をチェックし、そのターミナルの位置を推定できる精度のレベルを決定し、そしてその予想される精度を、非常ポジショニングに必要な精度（例えば、FCC99-245に規定された）と比較する。MSCは、必要な精度をサービングRNCに通知することができる。

40

【0028】

要求を満足できると決定された場合には、RNCは、ターミナルが非常コールを開始したところのネットワークのサブシステム20によりターミナルのポジショニングを開始することができる。この状態において、RNCは、ターミナルの位置の推定でMSCに応答する。

50

【0029】

しかしながら、精度は、そのサブシステムの構成により、又はターミナル24が有している能力のレベルにより制限されることがある。例えば、ターミナルは、サブシステム24のポジショニング方法をサポートしないことがある。要求が満足されないと決定された場合には、RNCは、ターミナル24の位置がおそらくターゲットネットワークのサブシステム21によりもっと正確に推定されるかどうか予想する。もしそうであれば、他のネットワークへのターミナルのハンドオーバーを開始する。RNCは、他の条件のもとでハンドオーバーを開始してもよく、例えば、要求の如何に関わらず、ターミナル24の位置がターゲットネットワークのサブシステム21によりもっと正確に推定されると決定された場合にハンドオーバーを開始してもよい。

10

【0030】

ハンドオーバーが開始された場合には、RNCは、ユーザ位置の推定でMSCに応答することはしない。その代わり、RNCは、ターゲットネットワーク（この例では、GSMネットワーク）へのハンドオーバーを開始する。これは、図1に経路3で示されている。

【0031】

ハンドオーバー要求は、通常のハンドオーバー要求でよい。しかしながら、ターミナルが最初のネットワークへ直ちに帰るようにハンドオーバーされるべきでないことを示すための情報を要求に含ませるのが効果的である。通常環境では、ターミナルとの通信条件が、あるネットワークの方が別のネットワークより著しく良好な場合に、システム間ハンドオーバーがトリガーされる。ターミナルとターゲットネットワークとの間の通信条件が、ターミナルと最初のネットワークとの間の通信条件より著しく悪い場合には、現在のハンドオーバーの直後に、ターミナルが最初のネットワークへ帰るようにハンドオーバーされることもあり得る。これは、ターゲットネットワークがポジショニングそれ自体を遂行するのを防止する。それ故、システム間ハンドオーバー要求は、このような状態の発生を禁止するための情報を含むことができる。この情報は、メッセージ、又はメッセージにアタッチされるパラメータの形態で通すことができる。この情報は、ポジショニングが遂行されるまでターミナルが最初のネットワークへ帰るようにハンドオーバーされるべきでないことを指定するか、或いは設定時間周期が経過するまでそれが最初のネットワークへ帰るようにハンドオーバーされるべきでないことを指定することができる。

20

【0032】

4. ターミナル24により開始されたコールがターゲットネットワークへハンドオーバーされ、ターミナルは、今度は、無線アクセスサブシステム21によりサービスされる。通常そうであるように、MSCは、システム間ハンドオーバーが生じたことに気付く。ハンドオーバーが生じた後、MSCは、別のポジショニング要求を今度はGSM BSS21へ送信することによりポジショニング手順を再開する。これは、図1に経路4で示されている。個々のポジショニング方法についてのメッセージは、3GPP TS03.71 (Rel-98, Rel-99) 又は3GPP TS43.059 (Rel-4以降) に規定されたように、適当に転送される。この段階は、ポジショニング要求の細部がシステム間ハンドオーバー要求メッセージで搬送される場合には、省略できる。

30

【0033】

5. サブシステム21は、ターミナル24の位置を推定し、そしてその位置推定をMSC22へ返送する。サブシステム21は、この機能を遂行するためのポジショニング要素を含むことができる。例えば、GSMシステムの場合には、位置推定がSMC（サービング移動位置センター）により発生され、そしてUMTSの場合には、関連機能がRNCの機能的要素により与えられる。このメッセージは、図1に経路6で示されている。

40

【0034】

6. MSC22は、位置推定をMAP SUBSCRIBER LOCATION REPORTメッセージにおいてGMLCへ転送する。これは、図1に経路7で示されている。GMLCは、PSAPからのその後の位置検索(NCAS Pull)をサポートするために、非常コールに関する初期位置情報及び他の関連情報を記憶する。又、GMLCは

50

、位置情報の受信を確認する。

【0035】

7. PSAPは、非常発呼者の初期位置をGMLCから要求する。これは、図1に経路8で示されている。

8. GMLCは、初期位置推定をPSAPに与える。これは、図1に経路9で示されている。ターミナル24の推定位置により、PSAPのオペレータは、警察や消防や救急車のような非常援助隊をユーザの位置に派遣することができる。

【0036】

この例では、システム間ハンドオーバーを開始するための判断は、UMTS RNCにより行われる。UMTS及びGSMシステムにおける他のネットワークエンティティがこの判断を行うこともできる。不必要なシステム間ハンドオーバーを回避するために、このような判断を行なうユニット（1つ又は複数）は、次の知識を有するものであるのが好ましい。

a. どちらのネットワークがポジショニング要求を満足するための候補であるか決定できるように、ネットワーク間のカバレッジの重畳の程度；

b. ある能力のターミナルをポジショニングする精度を適切に判断できるように、ネットワークのポジショニング能力（例えば、例えば、どのポジショニングプロトコルをそれぞれがサポートするか）；及び

c. ターミナルに適合し得るポジショニング方法。

【0037】

又、これらユニット（1つ又は複数）がポジショニング精度の要求を知ることも望ましい。

どちらのネットワークの方が最良の位置推定を与えるかの評価は、多数のファクタによりトリガーすることができる。上記の例では、これは、ポジショニング要求で受け取られるクライアント形式パラメータによってトリガーされた。別の例では、ポジショニング要求における必要なサービスクオリティ（QoS）により評価がトリガーされる。

【0038】

それとは別に又はそれに加えて、位置推定に基づく情報をPSAPへ送信するためのネットワーク能力を考慮することもできる。何らかの理由で（例えば、適合しない又は欠陥がある）一方のネットワークが位置推定をPSAPへ送信できない場合には、上述したように、それを行うことのできる別のネットワークへのハンドオーバーが実行されてもよい。

この解決策は、回路交換（CS）及びパケット交換（PS）ドメインに適用することができる。PSドメインでは、上述した形式のシステム間ハンドオーバーに代わって、ネットワーク開始システム間セル再選択が行われる。

【0039】

上述した解決策は、非常コール以外の状態にも使用することができる。例えば、盗まれたターミナルを探索したり、又は位置が良く分からない人にタクシーを正確に向わせたりするためにも、ターミナルの正確な位置が望まれる。後者の場合には、正確なポジショニングのための割増料金をターミナルのユーザに課するか、又は正確な推定を要求したエンティティ（例えば、タクシー会社）に課することになる。

本発明は、UMTS又はGSM規格或いはその派生規格に基づいて動作できるシステムにおいて実施されるのが好ましい。しかしながら、本発明は、他のシステムにおいて実施することもでき、セルラー無線電話システムに限定されるものではない。

【0040】

本システムにおいて1つ以上のネットワークによりサポートできるポジショニング方法は、例えば、次のものを含むが、これらに限定されない。

— グローバルポジショニングシステム（GPS）、或いは他の衛星ベース又は支援型のポジショニングシステム。改善型観測時間差（E-OTD）。

— 到着時間（TOA）。

10

20

30

40

- タイミング進み (TA)。
- ネットワーク支援型GPS (A-GPS)。
- 観測到着時間差-アイドル周期ダウンリンク (OTDOA-IPDL)。
- セルID。

【0041】

GSMのためのこのような方法の標準化は、3GPP規格TS03.71の第4.2-4.4章に網羅されている。UMTSのためのこのような方法の標準化は、3GPP規格TS25.305の第4.3章に網羅されている。

以上、本出願人は、各個々の特徴及び2つ以上のそのような特徴の組合せを、当業者の共通の一般的な知識に鑑み本明細書に基づいて全体的に実施できる程度に開示した。本出願人は、本発明の態様がこのような個々の特徴又は特徴の組合せで構成されることを示した。以上の説明から、当業者であれば、本発明の範囲内で種々の変更がなされ得ることが明らかであろう。

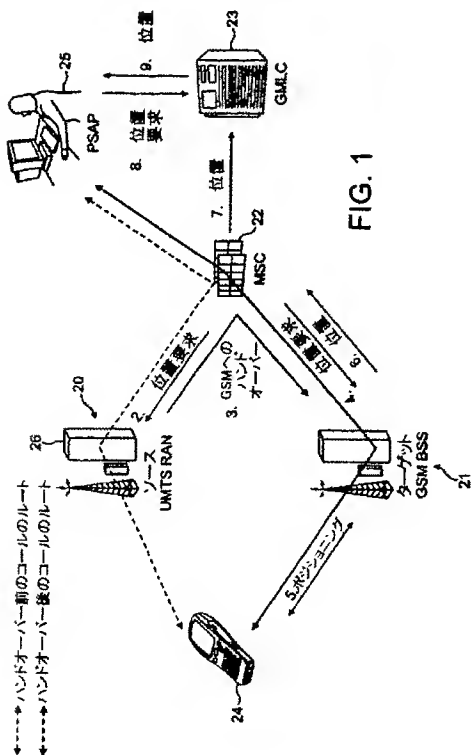
【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】 2つのネットワークを含むテレコミュニケーションシステムの概略図で、ポジショニングオペレーションを示す図である。

10

【図1】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inter 1st Application No PCT/IB 03/00996															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04Q7/38																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04Q																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 00 27051 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 11 May 2000 (2000-05-11) abstract</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>P,A</td> <td>WO 02 067617 A (BAECK JUHA ;HULKKONEN TONY (FI); NOKIA CORP (FI)) 29 August 2002 (2002-08-29) abstract</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>P,A</td> <td>US 6 377 804 B1 (LINTULAMPI RAINO) 23 April 2002 (2002-04-23) column 1, line 66 -column 2, line 64 abstract</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6 047 182 A (BORG GUNNAR ET AL) 4 April 2000 (2000-04-04) abstract</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	WO 00 27051 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 11 May 2000 (2000-05-11) abstract	1-12	P,A	WO 02 067617 A (BAECK JUHA ;HULKKONEN TONY (FI); NOKIA CORP (FI)) 29 August 2002 (2002-08-29) abstract	1-12	P,A	US 6 377 804 B1 (LINTULAMPI RAINO) 23 April 2002 (2002-04-23) column 1, line 66 -column 2, line 64 abstract	1-12	A	US 6 047 182 A (BORG GUNNAR ET AL) 4 April 2000 (2000-04-04) abstract	1-12
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
A	WO 00 27051 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 11 May 2000 (2000-05-11) abstract	1-12															
P,A	WO 02 067617 A (BAECK JUHA ;HULKKONEN TONY (FI); NOKIA CORP (FI)) 29 August 2002 (2002-08-29) abstract	1-12															
P,A	US 6 377 804 B1 (LINTULAMPI RAINO) 23 April 2002 (2002-04-23) column 1, line 66 -column 2, line 64 abstract	1-12															
A	US 6 047 182 A (BORG GUNNAR ET AL) 4 April 2000 (2000-04-04) abstract	1-12															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.																	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "S" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 11 June 2003		Date of mailing of the international search report 24 JUN 2003															
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer ELISABET ÅSELJUS/JA A															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/IB 03/00996

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0027051	A	11-05-2000	AU 1421800 A WO 0027051 A2	22-05-2000 11-05-2000
WO 02067617	A	29-08-2002	WO 02067617 A1	29-08-2002
US 6377804	B1	23-04-2002	FI 972722 A AU 7656498 A EP 0992170 A1 WO 9859513 A1 JP 2002505055 T	25-12-1998 04-01-1999 12-04-2000 30-12-1998 12-02-2002
US 6047182	A	04-04-2000	AU 750035 B2 AU 1204699 A BR 9813353 A CA 2307858 A1 CN 1278397 T DE 19882759 T0 GB 2348780 A ,B WO 9922546 A1	11-07-2002 17-05-1999 22-08-2000 06-05-1999 27-12-2000 01-02-2001 11-10-2000 06-05-1999

フロントページの続き

(81) 指定国 AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, M X, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 フルッコネン トニー

フィンランド エフイーエンー 0 1 3 0 0 ヴァンター ヴァリテーターンカテュ 2 セー 7
8

(72) 発明者 バック ユハ

フィンランド エフイーエンー 0 0 9 3 0 ヘルシンキ テュリスオンクヤ 1 アー 4

(72) 発明者 ムホネン ヤンネ

フィンランド エフイーエンー 0 0 9 8 0 ヘルシンキ ヒエッカライテュリンティエ 9 ペー
2 1

F ターム (参考) 5K067 AA21 BB02 BB21 DD17 DD20 DD23 DD36 DD51 EE02 EE10
EE16 EE24 FF03 GG01 HH21 HH32 JJ39 JJ53 JJ64 JJ70
JJ71